

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 昭59-23179

⑬ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和59年(1984) 5月31日

H 02 K 21/08

A-7189-5H

発明の数 1

(全4頁)

⑮ 永久磁石電動機の回転子

⑯ 特 願 昭52-74388

⑰ 出 願 昭52(1977) 6月24日

⑱ 公 開 昭54-9708

⑲ 昭54(1979) 1月24日

⑳ 発 明 者 宮下 邦夫

日立市幸町3丁目1番1号 株式
会社日立製作所日立研究所内

㉑ 発 明 者 渡辺 博

日立市幸町3丁目1番1号 株式
会社日立製作所日立研究所内

㉒ 発 明 者 山下 誠二

日立市幸町3丁目1番1号 株式
会社日立製作所日立研究所内

㉓ 発 明 者 田辺 昭次

習志野市東習志野七丁目1番1号
株式会社日立製作所習志野工場内

㉔ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5番
1号

㉕ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫

㉖ 参考文献

特 開 昭46-3779 (J P, A)

特 開 昭51-142619 (J P, A)

㉗ 特許請求の範囲

1 永久磁石と周縁部にかご形導体を有する積層鉄心とシャフトとより成る回転子を持つ永久磁石電動機に於いて、上記積層鉄心は円周方向に一体形成され且つ上記シャフトにその内面が接するように形成され、上記永久磁石は内、外周面が円弧状に形成されてなると共に、該永久磁石を1極として上記鉄心中に上記シャフトとはほぼ同芯をもつて配し、且つ、該永久磁石はその外周面から上記かご形導体の至近外周面に至る鉄心幅が該永久磁石の内周面から上記シャフト外周面に至る鉄心幅

よりも広く配されて成ることを特徴とする永久磁石電動機の回転子。

発明の詳細な説明

本発明は、永久磁石同期電動機の回転子に関する。

永久磁石を回転子に内蔵し、且つかご形巻線を持つ永久磁石電動機は、運転が容易で、且つ効率および力率が良いことから、各方面に用途が拡大している。特に多数台運転を行う時に、揃速制御が容易なことから、紡糸機等に最適である。第1図、第2図にこの種電動機の回転子の断面図を示す。

第1図に於いて、回転子は、永久磁石1、シャフト2、硅素鋼板を積層して構成されている回転子鉄心3、かご形巻線4、永久磁石1の磁束短絡防止のために設けられたスリット5とより成る。かかる構成の回転子によれば、永久磁石1とシャフト2、及び鉄心3が独立して構成されているために、回転子そのものの製作が困難である。特に、永久磁石1が鉄心3とシャフト2との中間に位置する構造のために、本来、永久磁石1の製作上の公差を小さくする必要があるが、一般に永久磁石の加工は困難である。

かかる構造の回転子に代つて考えられているものが第2図に示されている。第1図と同一記号は同一内容を示している。この回転子では、永久磁石1を鉄心3中に内包するようにした点を特徴としている。このため、製作上は、第1図の回転子に比して容易となる利点を持つ。しかし、本構造の場合、2個の矩形の断面を持つ永久磁石により1極を形成しているため、永久磁石間に介在する空隙部Aを有している。この空隙部Aは極中心に位置し、磁石の有効断面積を減少させるという悪い効果を持つ。このため、空隙部Aに三角形状のもう一つの永久磁石を配することも考えられるが、永久磁石の製作が困難である。また、左右2個の永久磁石の側面を鋭角状に形成し、空隙部Aをな

くするようにすることも考えられるが、上述と同様、そうした永久磁石の製作は困難である。

更に、上記構成によれば、起動時の回転磁束が回転子中を円滑に通らないため、起動電流が大きくなる。即ち、かご形巻線と永久磁石の間に介在する回転子鉄心31の巾が、極中心でa、極端部でbとすると、 $a > b$ となり、極端部で磁束が通過しにくくなる欠点も持つ。

本発明は、以上の諸欠点を解消してなるものであつて、永久磁石の有効断面積を大きくとることが可能で、起動時の回転磁束をも容易に通過させるようにした回転子を提供するものである。

かかる目的を達成する本発明の要旨は、1極の永久磁石を1個の円弧状で形成し、且つ該永久磁石をシャフトとはほぼ同芯状に配するようにしたものである。以下、本発明を詳述する。

第3図は本発明の回転子の実施例の断面図を示す。第1図、第2図と同一記号は同一内容を示す。この回転子では、永久磁石1は円弧状の形状で、1極につき1個が相当している。その外周面11、内周面12は、回転子鉄心とはほぼ同芯状になっている。

かかる構造の回転子によれば、1個の永久磁石で1極を形成するために、第2図でみられた如き空隙部Aが存在しない。この結果、永久磁石の有効断面積を大きくとることができた。また、かご形巻線と永久磁石の間に介在する回転子鉄心31の巾が、鉄中心PCでa、極端部PTでbとすると、 $a \approx b$ となり、回転子中の広い領域で磁束が通過しやすくなっている。このため、起動時に磁束が回転子内をすべり周波数にて回転しながら通過する時に、回転子内のはほぼ全領域で磁束が通り易いために、起動電流が小さくなる効果を持つ。更に、回転磁束が回転子内を円滑に通過するため、平滑なトリクを発生することができる。

更に、本構造に附随する他の効果として、永久磁石を通過する高周波脈動磁束Bを低減できる。

即ち、永久磁石を通過する脈動磁束Bは主として永久磁石1とシャフト2間に介在する鉄心32を通過する。これは、シャフトが塊状鉄心のために表皮効果により磁束が通過しにくく、積層鉄心32に集中するためである。この時に、鉄心32の巾は、極中心でC、極端部でdとすると $C \approx d$ であるが、この磁束は極端部に集中することになり、この部分の磁気抵抗が増加し、永久磁石を通過する脈動磁束を減少せしめる。これに対し、第2図に示す従来構造では、 $d > C$ のために、脈動磁束が集中しても磁気抵抗は殆んど大きくならないため、脈動磁束が通り易かつた。このことにより、永久磁石内に発生する脈動磁束による渦電流損が減少する効果がある。これは、電動機全損失の1%以下のものであるが、この損失を減少させることにより、永久磁石の温度が低く保持でき、温度上昇による永久磁石の磁束量の減少を少なくできる効果がある。

第4図に本発明の他の実施例を示す。本実施例では、永久磁石1は円弧状の磁石で、その内周面と外周面は同心であるが、シャフトの中心と、僅かにずれた位置にその中心を持つように設定されている。鉄心32の巾は、極中心でC1、極端部でd1とすると、 $d1 < C1$ であるため、永久磁石を通過する脈動磁束は極端部でより高い磁束密度を持つことになり、この部分の磁気抵抗が増加し、第3図の実施例と同様な効果を持つことになる。

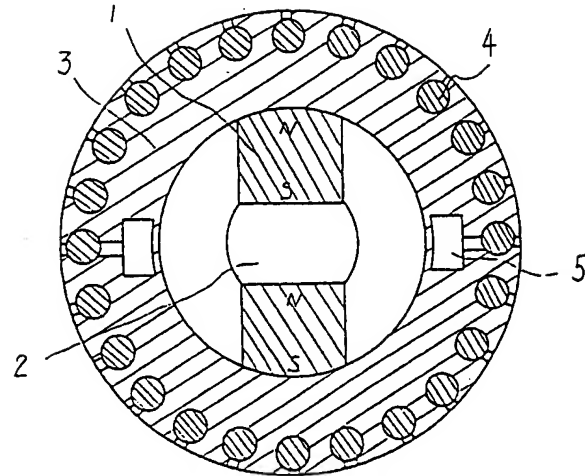
本発明によれば、製作が容易な回転子を提供できた。更に、容易に大きな磁束量を得ることができ、且つ起動特性のよい電動機を提供できた。

図面の簡単な説明

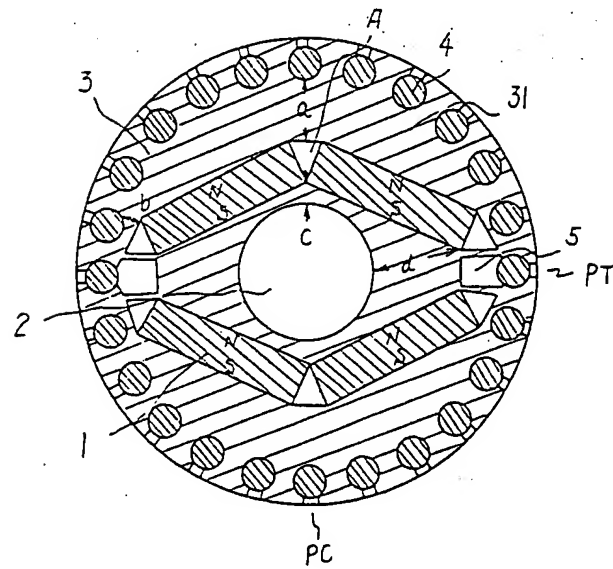
第1図、第2図は従来の回転子断面図、第3図は本発明の実施例の回転子断面図、第4図は本発明の他の実施例の回転子断面図である。

1……永久磁石、2……シャフト、3……鉄心、4……かご形巻線、5……スリット。

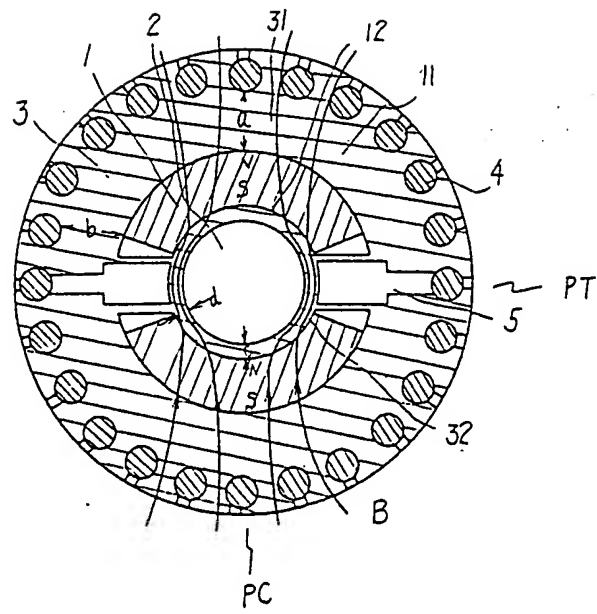
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

